

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :

(A n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction).

**2 458 227**

A1

**DEMANDE  
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

**N° 79 15153**

---

(54) Procédé et dispositif de fabrication de chapelure.

(51) Classification internationale (Int. Cl.<sup>3</sup>). A 23 L 1/176.

(22) Date de dépôt..... 13 juin 1979, à 15 h 27 mn.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du  
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 1 du 2-1-1981.

---

(71) Déposant : Société anonyme dite : GRANDS MOULINS DE PARIS, résidant en France.

(72) Invention de :

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Z. Weinstein,  
20, av. de Friedland, 75008 Paris.

La présente invention concerne un procédé et un dispositif pour la préparation de chapelure.

Traditionnellement, la chapelure est le produit que l'on obtient en partant du pain que l'on a fait sécher en entier ou dont on a séparé la croûte. Le broyage de ce pain ou de la croûte donne la chapelure que l'on utilise couramment dans les recettes de cuisine.

Plus précisément, la chapelure, du point de vue biochimique, présente une composition assez proche de celle d'une farine de blé du commerce, avec cependant les différences principales suivantes : humidité plus faible (inférieure à 10%, jusqu'à vers 5% en poids) ; teneur en matières minérales plus élevée (de l'ordre de 2% généralement, addition de sel) ; teneur en sucres totaux plus élevée (de l'ordre de 3 à 8%).

Du point de vue biophysique, la chapelure traditionnelle a une structure de produit céréalier cuit (amidon endommagé, protéines plus ou moins coagulées). Elle se présente sous forme d'une poudre, constituée principalement de paillettes de formes irrégulières.

Plusieurs procédés de préparation de chapelure ont été utilisés jusqu'à présent.

Outre le procédé traditionnel qui a été décrit ci-dessus, on connaît un procédé utilisant un autre produit de départ que le pain classique. En effet, le développement de la consommation de biscottes ou de pain grillé industriel laisse disponibles, chez les industriels, des produits non vendables parce que brisés au cours de diverses manipulations. Ces brisures peuvent être avantageusement utilisées pour la fabrication de la chapelure. Ces brisures ne nécessitent donc qu'un broyage complémentaire afin d'être réduites en poudre. Le séchage, qui est une opération coûteuse et grosse consommatrice d'énergie, n'est plus nécessaire.

Cependant, un tel procédé présente certains inconvénients. L'utilisation de brisures de biscottes ou de produits similaires peut connaître des limitations, non

seulement du fait des quantités disponibles, mais surtout du fait de l'uniformité du produit de départ. En effet, il n'est pas possible de modifier la composition bio-chimique (adjuvants, épices, assaisonnements, poudre d'oeufs, matières grasses, sucres, colorants ...) ni la structure biophysique de ces produits. Ces limitations sont d'autant plus gênantes que le consommateur exige de plus en plus des variétés multiples de chapelure spécialement adaptées chacune à un emploi spécifique.

On connaît d'autre part d'autres procédés s'inspirant de la fabrication traditionnelle du pain de blé. Ces procédés comportent principalement les opérations suivantes : pétrissage d'une pâte de farine , façonnage ; fermentation (plus ou moins écourtée) ; cuisson; séchage; refroidissement; broyage; calibrage.

Ces procédés présentent une simplification par rapport à la fabrication traditionnelle du pain mais ils comportent cependant toute une succession d'opérations imposant l'emploi de nombreux appareils. De plus, la production de pâte de type boulanger impose une addition d'eau importante, de l'ordre de 60%, ce qui nécessite ensuite un séchage. Ce séchage est une opération onéreuse à la fois en investissement et en coût d'exploitation.

Le but de la présente invention est de proposer un procédé de fabrication de chapelure à partir de farine, qui supprime les inconvénients précités des procédés précédemment connus.

Le procédé de l'invention est caractérisé par un traitement physique et thermique d'une composition à base de farine par passage de celle-ci dans un cuiseur-extrudeur suivi d'un découpage en granulés du produit obtenu, d'un séchage et d'un refroidissement de ces granulés, ce après quoi on effectue un broyage des granulés et un calibrage de produit broyé, ledit traitement physique et thermique étant conduit de manière telle que le produit avant broyage présente des caractéristiques physiques, comme par exemple la densité, lui permettant d'être broyé sous forme

d'une semoule régulière constituant ladite chapelure et ayant une structure granulaire.

5 Le procédé de l'invention est particulièrement économique. Il permet en effet d'utiliser une farine dans laquelle l'addition d'eau est considérablement plus faible que dans les procédés connus. Ceci entraîne des économies pour l'opération de séchage. Ce procédé est aussi économique en investissement étant donné qu'il est essentiellement conduit dans un même appareil, le cuiseur-  
10 extrudeur. Enfin, ce procédé est particulièrement simple puisque à la sortie du cuiseur-extrudeur il suffit de procéder à un séchage-refroidissement, suivi d'un broyage et d'un calibrage.

15 D'autre part, le procédé de l'invention est aussi caractérisé par le fait que l'on peut introduire toutes sortes d'adjuvants dans la farine avant ou pendant le passage de celle-ci dans le cuiseur-extrudeur.

Un autre objet de l'invention est aussi de proposer un dispositif pour la mise en oeuvre de ce procédé.

20 Ce dispositif est caractérisé en ce qu'il se compose essentiellement d'un cuiseur-extrudeur dont la filière de sortie est munie d'un outil de découpage et est directement reliée à un ensemble de séchage-refroidissement communiquant avec l'entrée d'un système de  
25 broyage et de tamisage.

D'autres buts, caractéristiques et avantages de la présente invention apparaitront au cours de la description ci-après en référence à la figure unique annexée qui est une vue schématique de l'ensemble du dispositif conforme à la présente invention.  
30

En se référant à la figure on peut voir un silo 1 contenant la farine destinée à la fabrication de la chapelure. Ce silo est relié à un cuiseur-extrudeur 2. Cet appareil comprend essentiellement une ou deux vis en rotation dans un carter.  
35

Une ou plusieurs tubulures, doseurs ou analogues 3 débouchent dans l'extrudeur 2. Ces moyens sont utilisés

pour l'introduction d'adjuvants dans la farine lors de son passage dans le cuiseur-extrudeur. La filière de sortie du cuiseur-extrudeur 2 est munie d'un outil de découpage 8 et est reliée directement à un ensemble de séchage et de refroidissement 4. Cet ensemble communique avec l'entrée d'un système de broyage 5 et de tamisage 6. Le produit noble obtenu à la sortie du tamiseur est conduit pour stockage dans le silo 7. Lors de la mise en oeuvre du procédé, la farine, de préférence de la farine de blé, est faiblement hydratée, jusqu'à une quantité d'eau ajoutée comprise entre environ 10 et environ 18% de son poids. Ceci est donc nettement plus faible que dans le cas des procédés connus. Le fait qu'il ne soit pas nécessaire d'hydrater fortement la farine provient en partie du traitement spécifique de celle-ci selon l'invention, c'est-à-dire du passage de la farine dans le cuiseur-extrudeur.

La farine est donc envoyée dans le cuiseur-extrudeur 2. Lors de son entrée dans cet appareil elle est tout d'abord entraînée plus avant dans celui-ci par une vis, ou un tronçon de vis d'alimentation. La farine est ensuite entraînée par des vis ou des tronçons de vis de compression et de malaxage. Durant ce passage, la farine est soumise à des forces de cisaillement, compression, étirement ou analogue, et la friction provoquée par les vis et les parois de l'appareil entraîne un chauffage de la farine. Ce chauffage peut être complété par un chauffage externe. La farine est donc soumise à un traitement physique et thermique qui provoque son pétrissage, son malaxage et sa cuisson, c'est-à-dire la gélatinisation de l'amidon et la coagulation des protéines.

Ce traitement mécanique et thermique est en outre prolongé et accentué au moment de l'extrusion de la farine à travers un orifice calibré, ou buse, dont le profil est soigneusement étudié. Cette cuisson-extrusion permet de supprimer notamment l'étape de fermentation des procédés antérieurs et de ne pas utiliser de levure, ce qui est avantageux.

L'ensemble du traitement de la farine à travers le cuiseur-extrudeur et, en particulier, la dernière opération d'extrusion, est particulièrement délicat. En effet, le simple traitement par cuisson-extrusion  
5 provoquerait une forte expansion donnant un produit de très faible densité, de structure très légère et très friable. Dès lors, la cuisson-extrusion en vue de la fabrication de chapelure nécessite un réglage exact de la cuisson, afin d'éviter cette trop forte expansion, et  
10 afin d'obtenir un produit cuit, mais conservant une structure physique assez dense pour être broyé sous forme d'une semoule régulière. Si le produit cuit est trop expansé, le broyage aboutit à une sorte de mélange de paillettes et de poussières trop fines. Au contraire,  
15 si le produit n'est pas assez cuit, la chapelure obtenue restera trop dure sous la dent au moment de la consommation. Les différents paramètres de fonctionnement de la machine doivent donc être soigneusement fixés de façon à obtenir le degré de cuisson optimum du produit. A cet effet, le  
20 profil de la vis d'extrusion, la profondeur des filets, le pas doivent être précisément déterminés. D'autre part, la température à laquelle se déroule le procédé, le taux d'hydratation de la farine, les caractéristiques des buses de sortie et le débit des produits doivent aussi  
25 être fixés avec soin. L'optimisation de ces paramètres permet d'obtenir à la sortie du cuiseur-extrudeur un produit ayant les qualités de broyage et les qualités gustatives nécessaires.

D'une manière préférée, la température de l'ex-  
30 trudeur est située entre environ 150 et 190°C et la vitesse de rotation de la vis entre environ 50 et 190 tours par minute.

Durant le passage de la farine dans le cuiseur-extrudeur, il est possible d'ajouter à celle-ci toutes  
35 sortes d'adjuvants par l'intermédiaire de la ou des tubulures 3. Ces adjuvants peuvent être des arômes, des produits d'assaisonnement, des matières grasses se pré-

sentant sous forme solide ou liquide. Le choix non limitatif de ces adjuvants est notamment fonction de l'emploi qui sera fait de la chapelure obtenue.

5 Bien entendu, ces adjuvants peuvent être additionnés à la farine avant le passage de celle-ci dans le cuiseur-extrudeur.

10 Le produit obtenu après passage dans le cuiseur-extrudeur sort ensuite de celui-ci sous forme, par exemple, d'un cylindre qui peut être coupé en fragments. Le produit subit alors un léger séchage, puis, après refroidissement, un broyage et un calibrage.

15 D'une manière préférée, le broyage peut être effectué par des cylindres cannelés. Un tel système de broyage est plus économique eu égard à la consommation d'énergie.

Il apparait donc clairement que le procédé de l'invention est particulièrement simple et économique du fait du nombre réduit d'opérations à effectuer et d'appareils à utiliser.

20 Cette simplicité du procédé a pour conséquence de diminuer la durée de fabrication de la chapelure d'une manière très importante par rapport aux procédés antérieurs. Cette durée peut se chiffrer en minutes pour le procédé de l'invention alors qu'elle se chiffre en heures pour ceux déjà connus.

25 D'autre part, le procédé permet de fabriquer tout type de chapelure désiré. En particulier, il permet l'obtention d'une chapelure particulièrement utilisable pour la préparation de filets de poisson panés frits dans l'huile.

30 Bien entendu, le fait de pouvoir additionner à la farine de départ toutes sortes d'adjuvants permet l'obtention de chapelure utilisable pour toute autre préparation.

Des exemple de réalisation de l'invention seront donnés ci-après à titre non limitatif :

Exemple 1.

Formule de base : Farine de blé ..... 100  
 (quantités en kilo) Sucre ..... 3 à 5  
 Sel ..... environ 2  
 Corps gras ..... 0,5 à 2  
 Paprika, curcuma, et  
 autres ingrédients

longueur de la vis : 635 mm.

Paramètre de fabrication : Diamètre des buses 6 mm  
 Température ..... 170°C  
 Vitesse de rotation 70 t/mn  
 Eau ajoutée ..... 16 l/h  
 Débit de matière .. 110 Kg/h

Exemple 2.

Même éléments et paramètres que dans l'exemple 1,  
 sauf :

Débit de matière ..... 250 Kg/h  
 Eau ajoutée ..... 36 L/h  
 Vitesse de rotation de la vis ..... 170 t/mn.

Exemple 3.

Mêmes éléments et paramètres que pour l'exemple 1,  
 sauf :

Longueur du fourreau de vis ..... 1300 mm

Exemple 4.

Mêmes éléments et paramètres que pour l'exemple 1,  
 sauf :

Vitesse de rotation de la vis ..... 60 t/mn  
 Débit de matière ..... 53 Kg/h  
 Eau ajoutée ..... 8 L/h

Exemple 5.

Mêmes éléments et paramètres que pour l'exemple 4,  
 sauf :



Vitesse de rotation de la vis .... 90 t/mn

Exemple des caractéristiques du produit fini.

Humidité entre 7 et 8%

Granulométrie.: 200 à 300 microns 8%

300 à 500 microns 16%

500 à 1300 microns 76%

Exemple de rendement au broyage/calibrage.

Granulométrie : <200 microns fines 8%

>1300 microns gros 5%

rendement 87%

Bien entendu la présente invention n'est nullement limitée au mode d'exécution décrit et représenté qui n'a été donné qu'à titre d'exemple. C'est ainsi qu'à la place de la farine de blé on pourrait tout aussi bien utiliser tout autre produit de départ apportant glucides et protéines, et cela sans sortir du cadre de l'invention. Egale-  
ment d'autres adjuvants, tels que par exemple l'amidon, les poudres d'oeufs, les émulsifiants, les oignons, les renforçateurs de goût etc... peuvent être utilisés car parfaitement compatibles avec le procédé de l'invention. C'est dire que l'invention comprend tous les moyens constituant des équivalents techniques des moyens décrits ainsi que leurs combinaisons, si celles-ci sont exécutées suivant son esprit et mises en oeuvre dans le cadre des revendications qui suivent.

$\frac{1}{2}$     $\frac{1}{3}$     $\frac{1}{4}$     $\frac{1}{5}$     $\frac{1}{6}$     $\frac{1}{7}$     $\frac{1}{8}$     $\frac{1}{9}$     $\frac{1}{10}$     $\frac{1}{11}$     $\frac{1}{12}$     $\frac{1}{13}$     $\frac{1}{14}$     $\frac{1}{15}$     $\frac{1}{16}$     $\frac{1}{17}$     $\frac{1}{18}$     $\frac{1}{19}$     $\frac{1}{20}$     $\frac{1}{21}$     $\frac{1}{22}$     $\frac{1}{23}$     $\frac{1}{24}$     $\frac{1}{25}$     $\frac{1}{26}$     $\frac{1}{27}$     $\frac{1}{28}$     $\frac{1}{29}$     $\frac{1}{30}$     $\frac{1}{31}$     $\frac{1}{32}$     $\frac{1}{33}$     $\frac{1}{34}$     $\frac{1}{35}$     $\frac{1}{36}$     $\frac{1}{37}$     $\frac{1}{38}$     $\frac{1}{39}$     $\frac{1}{40}$     $\frac{1}{41}$     $\frac{1}{42}$     $\frac{1}{43}$     $\frac{1}{44}$     $\frac{1}{45}$     $\frac{1}{46}$     $\frac{1}{47}$     $\frac{1}{48}$     $\frac{1}{49}$     $\frac{1}{50}$     $\frac{1}{51}$     $\frac{1}{52}$     $\frac{1}{53}$     $\frac{1}{54}$     $\frac{1}{55}$     $\frac{1}{56}$     $\frac{1}{57}$     $\frac{1}{58}$     $\frac{1}{59}$     $\frac{1}{60}$     $\frac{1}{61}$     $\frac{1}{62}$     $\frac{1}{63}$     $\frac{1}{64}$     $\frac{1}{65}$     $\frac{1}{66}$     $\frac{1}{67}$     $\frac{1}{68}$     $\frac{1}{69}$     $\frac{1}{70}$     $\frac{1}{71}$     $\frac{1}{72}$     $\frac{1}{73}$     $\frac{1}{74}$     $\frac{1}{75}$     $\frac{1}{76}$     $\frac{1}{77}$     $\frac{1}{78}$     $\frac{1}{79}$     $\frac{1}{80}$     $\frac{1}{81}$     $\frac{1}{82}$     $\frac{1}{83}$     $\frac{1}{84}$     $\frac{1}{85}$     $\frac{1}{86}$     $\frac{1}{87}$     $\frac{1}{88}$     $\frac{1}{89}$     $\frac{1}{90}$     $\frac{1}{91}$     $\frac{1}{92}$     $\frac{1}{93}$     $\frac{1}{94}$     $\frac{1}{95}$     $\frac{1}{96}$     $\frac{1}{97}$     $\frac{1}{98}$     $\frac{1}{99}$     $\frac{1}{100}$

5

15

20

25

30

6. - Chapelure obtenue par le procédé et/ou le dispositif selon l'une des revendications 1 à 5.

